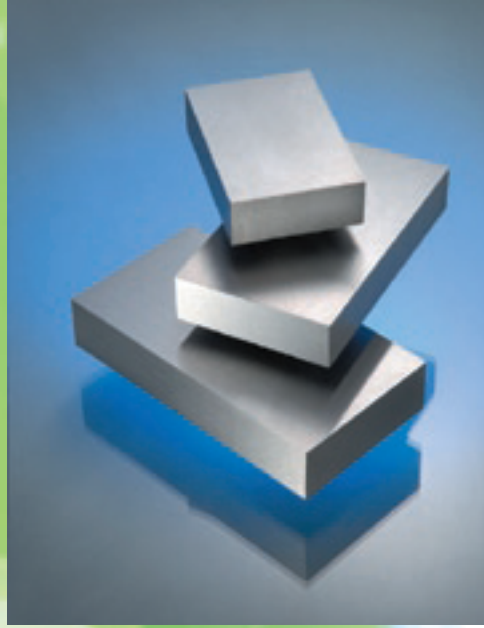


Nippon Brand Ödülleri, en iyi on yeni ürün ödülü  
Prize of The Nikkan sinbunn.

# YSS COLD WORKING TOOL Steel **SLD MAGIC**



SLD MAGIC ile yüksek kalıp ömrü ve  
düşük kalıp maliyeti

- Kalıp ömrünü uzatır .
- Yüksek mukavetli sacların formverme ve çekme kalıplarında yüksek sıvanma direnci sağlar .
- Isıl işlem esnasında meydana gelen minimum deformasyonla işçilik maliyetlerini düşürür.
- Geliştirilmiş işlenebilme özelliği ile kalıp imalat sürenizi kısaltır.
- Kolay işlenebilirliği ile kesici takım maliyetlerini düşürür.

21. yüzyılın global standartlarını yakalamak için

## Konsept

SLD-MAGIC (S-MAGIC) yeni nesil bir takım çeliği olarak hem kalıp ömrünü uzatmakta hemde kolay kalıp imalatını kolaylaştırmaktadır.

## SLD MAGIC Özellikler

### Aşınma direnci

62 HRC'lik yüksek sertliği ile aşınma direncini yaklaşık %35\* oranında artırır.

### Yüzey İşlemleri

Yüzey işlemleri (CVD ve diğer metodlar) sonrası çelik ile kaplama tabakası arasındaki yapışma oranı yaklaşık olarak %30\* oranında gelişmiştir.

### Isıl İşlem

Isıl işlem esnasında minimum ölçü değişimi. Isıl işlem ölçü değişimi %40\* oranında azaltılmıştır.

### Machinability

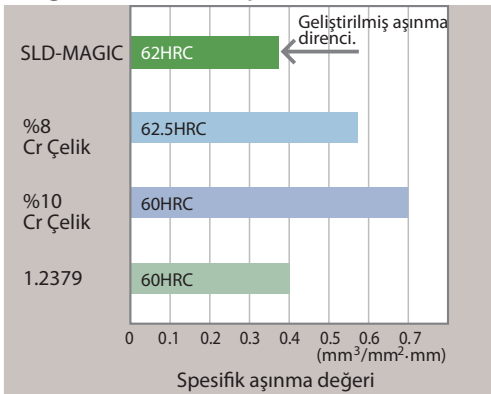
İşlenebilirlik yaklaşık olarak %35\* oranında artırılmıştır.

\*Hitachi Metals karşılaştırması: Karşılaştırmalar % 8 Cr'lu çeliklere karşı yapılmıştır (Hitachi Metals ürün ismi SLD-8).

## Aşınma direnci

SLD-MAGIC, geliştirilmiş karbür morfolojisi ile aşınma direncini %8Cr'lu çeliklere göre yaklaşık olarak %35 oranında artırır.

### Ohgoshi-metod Aşınma Testi

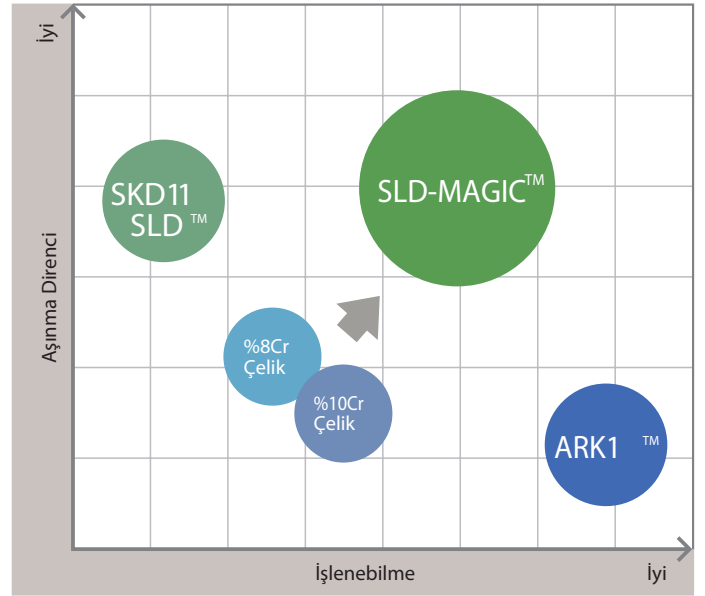


İş malzemesi : SCM4 15  
Sürtünme mesafesi: 400m  
Sürtünme hızı: 0.76m/s  
Yük: 67N

## SLD-MAGIC

M : Materials Magic  
A : Advanced  
G : Gratifying  
I : Innovative  
C : Cold work die steel

## İlişki



## Özelliklerin karşılaştırılması

Kalite	SLD-MAGIC	%8 Cr Çelik	%10 Cr Çelik	1.2379
Sertlik (HRC)	60-62	61-63	59-61	58-60
Aşınma Direnci	◎	○	○	◎
Yüzey İşlemleri*	◎	△	△	○
Tokluk	○	○	△	△
İşlenebilirlik	○ <sup>+</sup>	△	○	×
Isıl işlemde ölçü değişimi	◎	△	△	○
Kaynak edilebilirlik	○	○	△	△

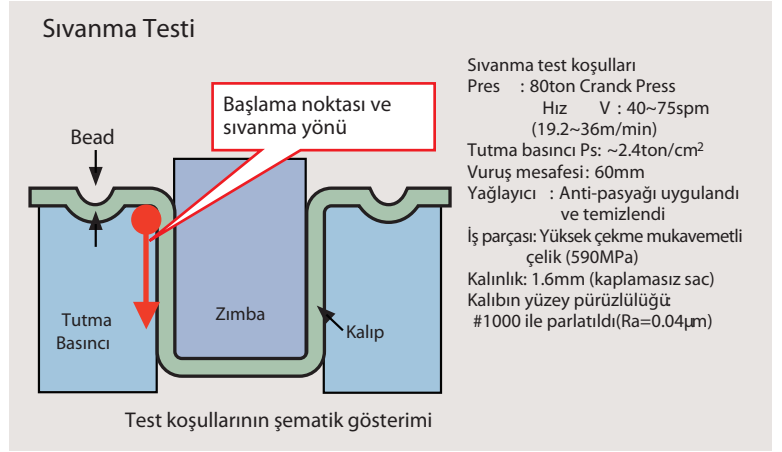
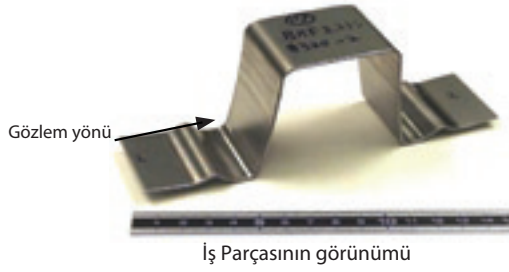
◎ ○<sup>+</sup> ○ △ ×  
Mükemmel Zayıf

\*Yüzey işlem özellikleri işlemden sonra çelik yüzeyi ile kaplama arasındaki yapışma oranını temel almaktadır.

%8Cr çelikler ve %10Cr çelikler işlenebilirliği geliştirmek için sert karbür oranları düşürülmüş çelikleridir. fakat bu özelliklerinden dolayı aşınma ve sıvanma dirençleri 1.2379'dan daha düşüktür.

## Sıvanma Direnci

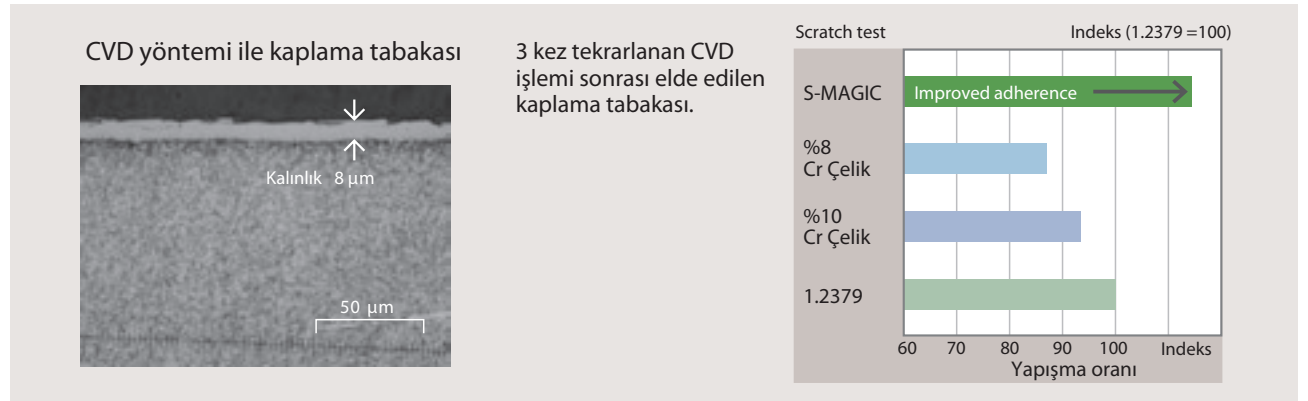
SLD-MAGIC kalıp aşınmasını gözlemlemek amacı ile yapılan Hat Testisinde sıvanma olmaksızın çalışmıştır.



## Yüzey işlemleri

SLD-MAGIC, 1.2379 ile aynı koşullarda sert kaplama uygulamalarına tabi tutulabilir(PVD, CVD, TD vb. ) SLD-MAGIC kaplama ile çelik arasındaki yapışma oranını

3 yüzey işlem sonrası %8 Cr'lu Çeliklere göre yaklaşık olarak % 30 oranında alaşım dizaynına bağlı olarak artırmıştır.



## Kaynak

S-MAGIC, 1.2379 ve diğer malzemeler ile karşılaştırıldığında kaynak edilebilme kabiliyeti daha iyidir.

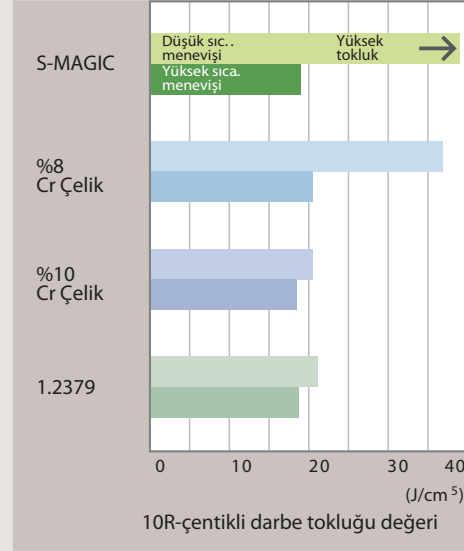
Ön-ısıtma sıcaklığı	SLD-MAGIC	1.2379	%8Cr Çelik	%10Cr Çelik
100° C altı	××	××	××	××
100~200 °C	○	××	××	××
200~300 °C	○	××	○	××
Over 300 °C	-	○	○	○
kırılmaya karşı sıralama	1	3	2	3

Kaynak elektrodu: SKD61 grade φ4.0mm  
 Kaynak akım: 130A (AC)  
 ××: 3. katmanda kırılma oldu  
 ○ : 3. katmanda kırılma olmadı

## Tokluk

SLD-MAGIC, 1.2379 ile karşılaştırıldığında oldukça yüksek tokluk değerine sahiptir. Düşük sıcaklık temperlemesi ile ağız dökülmesi ve kırılmaya karşı kullanılabilir.

### 10R-çentikli darbe tokluğu değeri

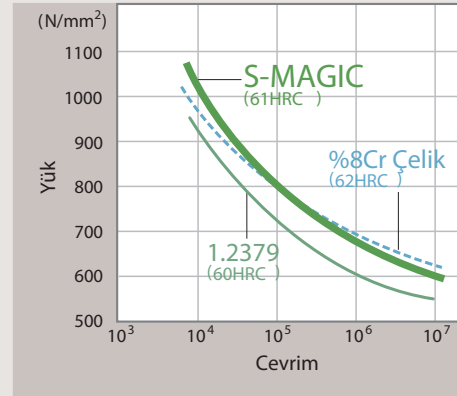


Düşük sıcaklık: 200 °C  
Yüksek sıcaklık: 510-520 °C

## Yorulma mukavemeti

SLD-MAGIC, geliştirilmiş karbür morfolosu ile 1.2379'dan daha yüksek yorulma direncine sahiptir.

### Burmali bükme testi



## Fiziksel Özellikleri

Termal genleşme katsayısı X10 <sup>-6</sup> /°C	20~100 °C	20~200 °C
	11.7	12.3

Isıl iletkenlik W/m-K	Oda sıcaklığı
	28.9

Özkütle	Yumuşak	Sertleştirilmiş ve menevişlenmiş
	7.77	7.76

Young's modülü GP a	209
------------------------	-----

Transformasyon sıcaklığı	Ac 1	Ms sıcaklığı
	850 °C	166 °C

## Isıl İşlem

SLD-MAGIC 1.2379 ile aynı koşullarda ısıtılma tabii tutulabilir.

Maksimum sertliği (60-62 HRC) 500 °C temperlenerek elde etmek mümkündür. Bu sıcaklıkta ölçü değişimi sıfıra yakındır ve böylece hem maksimum sertlik elde edilmiş hemde daha az ölçü değişimi gerçekleştirilmiş olur.

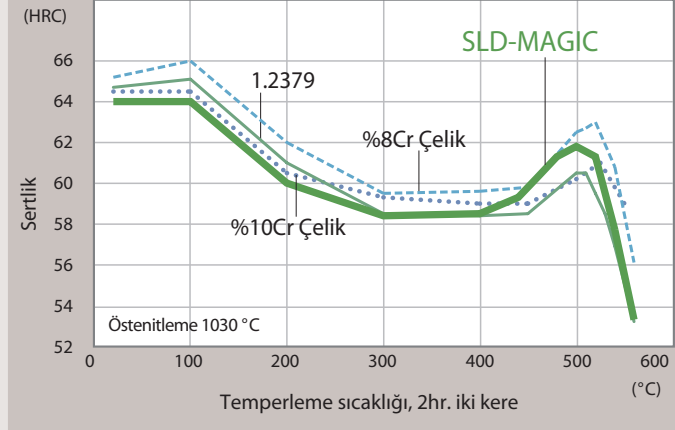
Yüksek sıcaklık temperlenmesinden sonra ikincil değişim 1.2379 ile aynı %8Cr'lu çeliklerden düşüktür. İkincil değişimi sıfır-altı ve stabilizasyon ile düşürmek mümkündür.

Test parçası ölçüsü : 45T X 90W X 200L  
Östenitleme: 1030 °C  
Düşük sic. temperleme: 180°C X 2defa  
Yüksek sic. temperleme: 520°C X 2defa  
Ölçüm: 200mm yöünde  
6 ay tekrarlanan ısıtılma sonrası ölçü değişimi

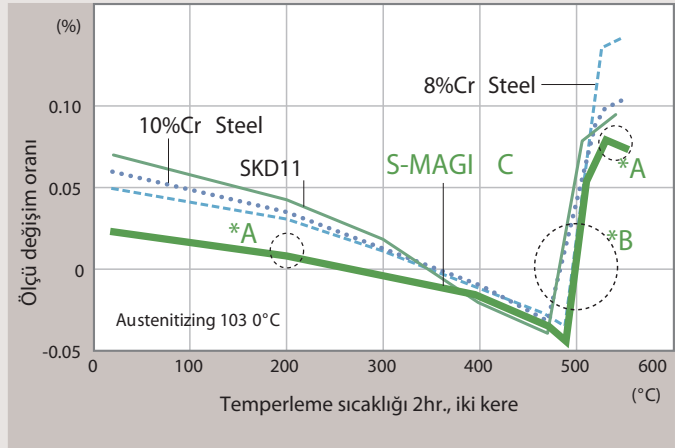
### Standard ısıtılma koşulları

Teslim Sertliği	Östenitleme	Temperleme	Sertlik (HRC)
≤ 255HBW	1010~1040 °C Havada su verme	480~530 °C Havada soğutma 150~250 °C Havada soğutma	≥ 60

### Sertleştirme ve temperleme eğrisi



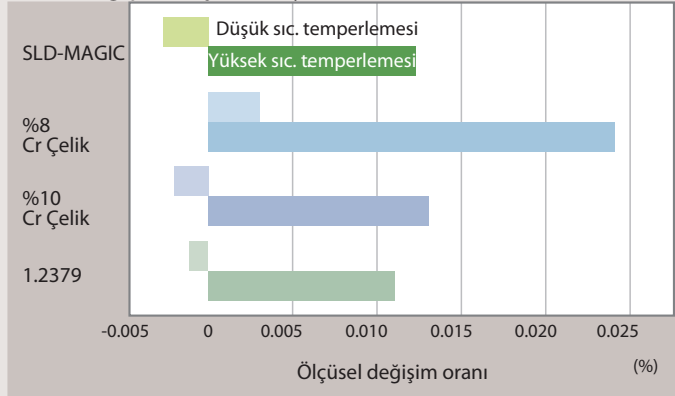
### Isıl işlem sonrası ölçü değişimi



\*A: Minimum ölçü değişimi

\*B: Maksimum sertlikte minimum ölçü değişimi

### İkincil değişim/Ölçüsel büyüme



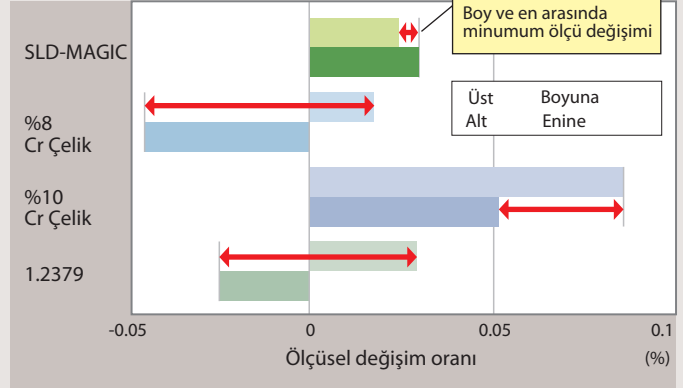
## Isıl İşlem

SLD-MAGIC, 1.2379 ve %8Cr'lu çeliklerle karşılaştırıldığında, boyda, ende ve kalınlıkta minimum ölçü değişimi gösterir.

S-MAGIC ısıtma işlemi ölçü değişiminde limitli sapma göstermekte olup bunun sonucunda daha dar ölçü toleransı elde etmek mümkündür.

For example, in case of separation type molds, mold set up time was largely decreased because of narrow dimensional deviation.

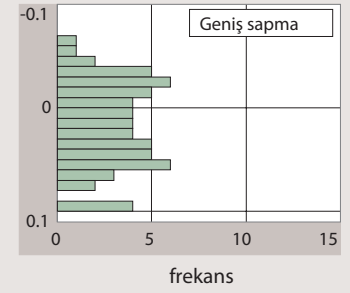
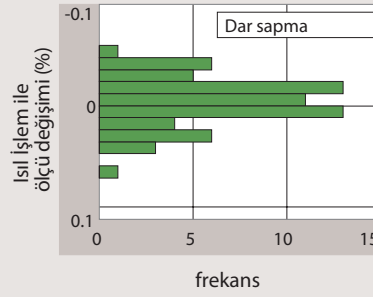
### İkincil değişim/Ölçüsel değişim



### Gerçek bir kalıpta ısıtma işlemi sonrası ölçü değişimindeki sapma

SLD-MAGIC  
Standart sapma : 0.021  
Ölçüm sayısı : 70

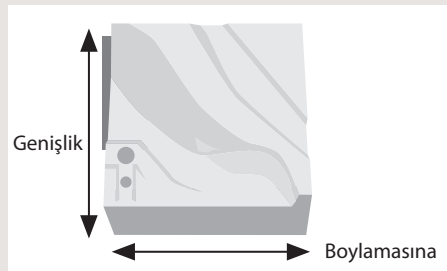
1.2379  
Standart sapma : 0.042  
Ölçüm sayısı : 70



Kalite	Yön	(mm) Orjinal ölçü	(mm) Ölçüsel değişim	(%) Ölçüsel değişim oranı	Kalıp montaj süresi
SLD-MAGIC	W	295	-0.030	-0.010	46 ←
	L	250	+0.010	+0.004	
1.2379	W	295	-0.090	-0.031	100( Index)
	L	250	+0.130	+0.052	

Isıl işlem sonrası %54 oranında kalıp montaj süresi düştü

### Geçme yapılan bir kalıpta ölçüsel değişim ölçmek için kullanılan örnek



## İşlenebilme

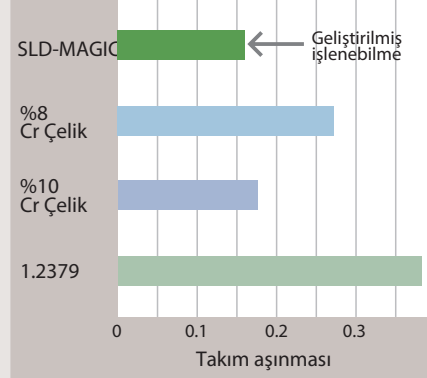
SLD-MAGIC frezelemede 1.2379'a göre 2 kat %8Cr'lu çeliklere göre %35 oranında daha hızlı işlenebilmektedir.

Bu da gösteriyorki diğer takımlar çok daha hızlı ve kolay işlenebilecektir.

Kolay işlenebilme ile kısa kalıp üretim süresi

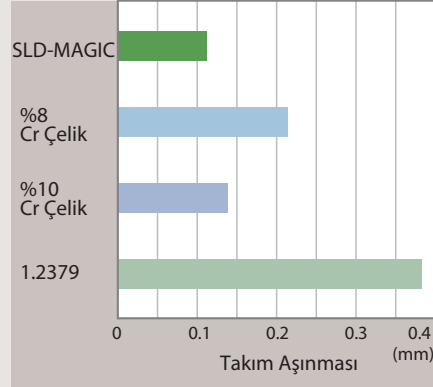
Artan kesme takımı ömrü ile, takım satın maliyetleri düşürüldü.

### ø125 Frezeleme



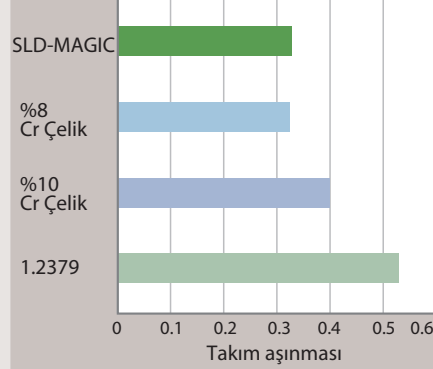
İş parçası: Yumuşatılmış halde  
Takım : Kaplanmış karbür  
1kesici takım  
Kesme hızı : 120m/min,  
Kuru  
Beslem : 0.13mm/blade  
Kesme derinliği: 2° X 90 °mm,  
Kesme mesafesi : 4m

### Finiş işleme



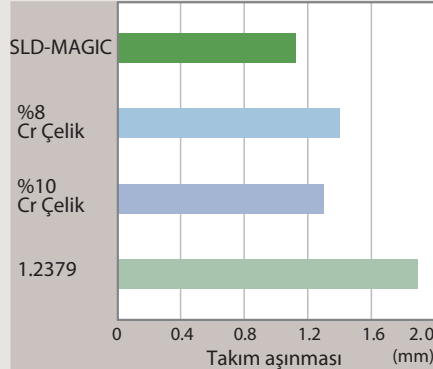
İş parçası: Yumuşak koşullarda  
Takım:Parmak freze ø8 (Co-HSS)  
Kesme hızı : 30m/min, ıslak  
Besleme:0,05mm/tooth  
Kesme derinliği:15°X 0.5 °mm,  
Kesme mesafesi : 5m

### Delme



İş parçası: Yumuşak koşullarda  
Takım: Drill ø5 (Co-HSS)  
Kesme hızı : 20m/min, ıslak  
Besleme: 0.05mm/e v  
Delğin derinliği: 25mm, 200Holes

### ø63 High feed cutter



İş parçası: Yumuşak koşullarda  
Takım: Kaplanmış karbür  
Kesme hızı: 150m/min  
Besleme:1.3mm/tooth  
Kesme derinliği:1mm,  
Kesme hızı: 60m

## İşlenebilme

S-MAGIC ile takım yüzeyi daha az ısındığı için dolayı takım ömrünü artırır.



SLD-MAGIC



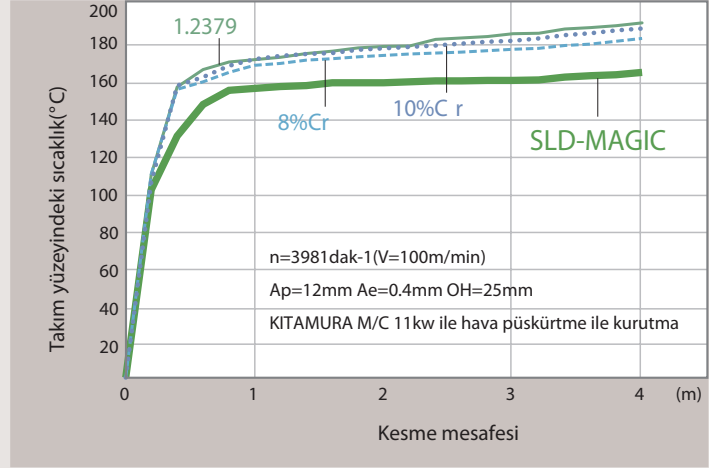
1.2379  
(Tempelenmiş renk)

## Taşlama

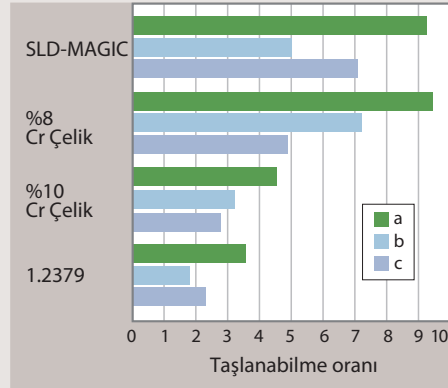
SLD-MAGIC'in taşlanabilme kabiliyeti 1.2379 ve %10Cr'lu çeliklerden daha iyi %8Cr'lu çelikler ile aynıdır.

### Kesici takım sıcaklığı karşılaştırılması

CEPR6080 (ultraice partikülIWC) (ø8 X 6NT TiAlN)



### Değişik taşlama slindirleri ile taşlanabilme kabiliyetlerinin karşılaştırılması



#### Taşlama test koşulları

- İş parçası : 50 X 90 X 200L (Sertleştirilmiş durumda)
- Tezgah : Karşılıklı tip
- Taşlama silindiri:
  - a: Alumina tek kristal
  - b: Alumina
  - c: Alumina + diğer seramikler

#### Taşlama koşulları

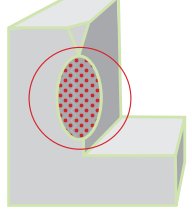
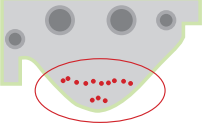
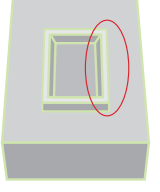
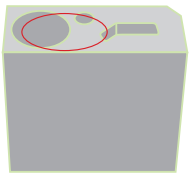
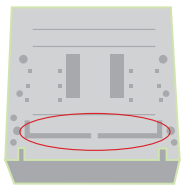
- Islak traverse taşlama
- Silindir hız: 33m/sn
- Tabla hız: 0.33m/sn
- Altkesim: 5µm/pass
- Kesme alanı: 5mm/lap
- Spark out 1lap
- Toplam alttan kesme: 0.1mm

- Taşlama oranı, taşlama ile kaldırılmış malzeme miktarı/slindir aşınmasıdır.
- Yüksek taşlanma oranı iyi taşlandığını göstermektedir.



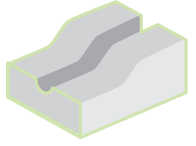
## Uygulama örnekleri

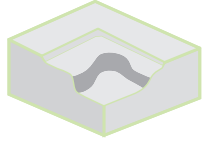
Kalıp ömrünü uzatmasına ek olarak , SLD-MAGIC kalıp üretim süresini kısaltmakta ve toplam kalıp maliyetini düşürerek otomotiv ve kalıp endüstrisine katkıda bulunur.

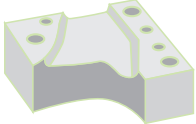
<b>01</b> Otomobil parçası için bükme kalıbı İç parça İş parçası 440MPa (t3.2)		Mevcut durum	Gelişim	 Kalıp ömrü arttı
	Kalite	1.2379	SLD-MAGIC	
	Sertlik	59~61HRC	60~62HRC	
	Isıl işlem	Yüksek sic. temperleme	Yüksek sic. temperlemesi	
	Yüzey işlemi	CVD (TiC)	CVD (TiC)	
	Ömür	1,300 adet	156,000 adet	
	Hasar	Şiddetli sarma	Sarma	
<b>02</b> Otomobil parçası için kesme kalıbı Fonksiyonel parça İş parçası 590MPa (t7.0)		Mevcut durum	Gelişim	 Kalıp ömrü iki kattan fazla arttı.
	Kalite	1.2379	SLD-MAGIC	
	Sertlik	58~60HRC	58~60HRC	
	Isıl işlem	170°C Temperleme	170°C Temperleme	
	İşlenebilme	Kötü	İyi	
	Ömür	15,000 adet Max.	40,000 adet, devam ediyor	
	Hasar	Şiddetli ağız dökülmesi	Ağız dökülmesi	
<b>03</b> Elektrikli gereç için kesme kalıbı Elektrikli gereç Work Film		Mevcut durum	Gelişim	 Kalıp ömrü %50 arttı.
	Kalite	1.2379	SLD-MAGIC	
	Sertlik	58~60 HRC	58~60 HR C	
	Isıl işlem	530°C Temperleme	530°C Temperleme	
	İşlenebilme	Kötü	İyi	
	Ömür	650,000 adet	1,020,000 adet	
	Hasar	Erken aşınma	Aşınma	
<b>04</b> Elektrikli ev aleti için kesme kalıbı Optik parça İş parçası SPCC (t0.8)		Mevcut durum	Gelişim	 Kalıp ömrü iki kat arttı.
	Kalite	1.2379	SLD-MAGIC	
	Sertlik	60~62HRC	60~62HRC	
	Isıl işlem	200°C Temperleme	480°C Temperleme	
	İşlenebilme	Kötü	İyi	
	Ömür	100,000 adet	100,000 adet, devam ediyor	
	Hasar	Çapak yaptı(Aşınma)	Aşınma yarı yarıya azaldı	
<b>05</b> Elektrikli ev aleti için kesme kalıbı Likit kristal panel parçası İş parçası SUS304 (t0.3)		Mevcut durum	Gelişim	 Kalıp ömrü %30 arttı.
	Kalite	8%Cr Steel	SLD-MAGIC	
	Sertlik	60~62HR C	60~62HRC	
	Isıl işlem	505°C Temperleme	480°C Temperleme	
	Dimensional change	0.05%	-0.01-0.02%	
	Ömür	30,000 adet	40,000 adet, devam ediyor	
	Hasar	Çapak yaptı(Aşınma)	Aşınma yarı yarıya azaldı	




Note: The above-listed data is for application examples only and this data does not assure performance. It is not suited for molds with EDM finished surface that require a high degree of mirror finish such as plastic molds.

06 Hidroform kalıbı Ekzoz borusu İş parçası Çelik tüp		Mevcut durum	Gelişim	 <p>Isıl işlemden önce üst ve alt bloktaki minimum ölçü değişiminden dolayı kalıp imalat süresi düşüdü.</p>
	Kalite	1.2379	SLD-MAGIC	
	Sertlik	56HRC	58HRC	
	Isıl işlem	Yüksek sıc. Temperlemesi	Yüksek sıc. Temperlemesi	
	Ölçü değişimi	Üst ve alt bloklardaki büyük ölçü değişiminden dolayı uzun alıştırma süresi	Üst ve alt bloklardaki minimum ölçü değişiminden dolayı kısa alıştırma süreleri	
	İşlenebilme	Kötü	Gelişti. Alıştırma tek ucla tamamlandı	

07 Soğuk presleme kalıbı Otomobil parçası İş parçası: Yüksek mukavemetli çelik sac.		Mevcut durum	Gelişim	 <p>Küçük ölçüsel sapma</p>
	Kalite	1.2379	SLD-MAGIC	
	Sertlik	58~60HRC	60~62HRC	
	Isıl işlem	Yüksek sıc. temperlemesi Büyük ölçü değişimi	Yüksek sıc. temperlemesi Ölçü sapması 1/2 oranında azaldı Alıştırma süresi düşüdü.	
	Yüzey işlemi	TD	TD	
	Hasar	Kesici uc değişimi çok sık	1.2379 ile karşılaştırıldığında uc değişim oranı 1/5~1/10 oranında düşüdü. Besleme oranı 1.7 kat arttı	

08 Soğuk presleme kalıbı İç parça İş parçası 440MPa (t2.3)		Mevcut durum	Gelişim	 <p>Kalıp ömrü 3 kat artırıldı</p>
	Kalite	1.2379	SLD-MAGIC	
	Sertlik	58~60HRC	60~62HRC	
	Isıl işlem	Yüksek sıc. temperlemesi	Yüksek sıc. temperlemesi	
	Yüzey işlemi	TD	TD'de ölçü değişimi 5/100	
	Ömür	5500 adet	15,000 adet, devam ediyor	
Hasar	Sıvanma			

09 Die for cold press Inner parts Work 780MPa (t2.3)		Mevcut durum	Gelişim	 <p>TD sonrası düşük ölçü değişimi</p>
	Kalite	1.2379	SLD-MAGIC	
	Sertlik	59~61HRC	60~62HRC	
	Isıl işlem	Yüksek sıc. temperlemesi	Yüksek sıc. temperlemesi	
	Yüzey işlemi	TD	Ölçü değişimi TD'de düşük	
	İşlenebilme	Kötü	Kesici uc ömrü 1.2379'a göre 10 kat arttı.	
Hasar	İşlenebilme ve ölçü değişimi			

**!** Note: The above-listed data is for application examples only and this data does not assure performance. It is not suited for molds with EDM finished surface that require a high degree of mirror finish such as plastic molds.